

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Shinji MATSUMOTO et al.
Title: AUTOMOTIVE LANE
DEVIATION AVOIDANCE
SYSTEM
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: 10/28/2003
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-336634 filed 11/20/2002.

Respectfully submitted,

Date October 28, 2003

By



FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 6 6 3 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 6 6 3 4]

出 願 人 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-01035

【提出日】 平成14年11月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 松本 真次

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 内藤 原平

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

【氏名】 田家 智

【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100066980

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9901511

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車線逸脱防止装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車両が走行車線から逸脱する可能性を判断する逸脱判断手段と、該逸脱判断手段により自車両が走行車線から逸脱する可能性があるとは判断されるときに、自車進路を逸脱回避方向に修正して走行車線からの逸脱を防止する逸脱防止手段とを備えた車線逸脱防止装置において、

前記逸脱防止手段は、走行車線からの逸脱回避に必要な進路修正量を算出すると共に、当該進路修正量を自車両のスロットル開度に応じて補正することを特徴とする車線逸脱防止装置。

【請求項 2】 自車両が走行車線から逸脱する可能性を判断する逸脱判断手段と、該逸脱判断手段により自車両が走行車線から逸脱する可能性があるとは判断されるときに、自車進路を逸脱回避方向に修正して走行車線からの逸脱を防止する逸脱防止手段とを備えた車線逸脱防止装置において、

スロットル開度を検出するスロットル開度検出手段を有し、前記逸脱防止手段は、走行車線からの逸脱回避に必要な進路修正量を算出する進路修正量算出手段と、該進路修正量算出手段で算出された進路修正量を前記スロットル開度検出手段で検出されたスロットル開度に基づいて補正する進路修正量補正手段と、該進路修正量補正手段で補正された進路修正量に応じて自車進路を逸脱回避方向に修正する進路修正手段とで構成されていることを特徴とする車線逸脱防止装置。

【請求項 3】 前記進路修正量補正手段は、前記スロットル開度検出手段で検出されたスロットル開度が所定値を超えたときに前記進路修正量の補正を開始すると共に、当該スロットル開度が増加するほど、当該進路修正量が減少するように補正することを特徴とする請求項 2 記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 4】 先行車両との車間距離に応じて自車速を制御可能な車速制御装置を有し、前記進路修正量補正手段は、前記スロットル開度に応じて前記進路修正量を補正するとき、前記車速制御装置が作動状態であるときは非作動状態であるときに比べて、当該進路修正量が大きくなるように補正することを特徴とする請求項 3 記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 5】 前記進路修正量補正手段は、前記車速制御装置が作動状態であるときは非作動状態であるときに比べて、前記進路修正量の補正を開始する前記スロットル開度の所定値を大きくすることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 6】 前記逸脱判断手段は、少なくとも自車速、走行車線に対する車両ヨー角、横変位、及び前方走行車線の曲率に基づいて、将来における自車両の車線中央からの横変位を推定し、前記横変位推定値が横変位限界値以上となったときに、自車両が走行車線から逸脱する可能性があると判断することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 7】 前記進路修正量算出手段は、少なくとも自車両の車速、走行車線に対する車両のヨー角、横変位、及び前方走行車線の曲率に基づいて推定される将来における自車両の車線中央からの横変位と、横変位限界値との偏差に応じて前記進路修正量を算出することを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れかに記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 8】 前記進路修正手段は、各車輪の制駆動力を制御して自車両に逸脱回避方向のヨーモーメントを発生させる制駆動力制御手段により構成されていることを特徴とする請求項 2 乃至 7 の何れかに記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 9】 前記制駆動力制御手段は、各輪の制動力を運転者の制動操作によらず任意に制御できるように構成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の車線逸脱防止装置。

【請求項 10】 前記進路修正手段は、操舵系に逸脱回避方向の操舵トルクを付加する操舵制御手段により構成されていることを特徴とする請求項 2 乃至 7 の何れかに記載の車線逸脱防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自車両が走行車線から逸脱する可能性があるときに、自車進路を逸脱回避方向に修正し、走行車線からの逸脱を防止する車線逸脱防止装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

従来、この種の車線逸脱防止装置として、例えば、自車両が走行車線からの逸脱傾向にあると判断された場合、自車進路を逸脱回避方向に修正する逸脱回避制御を実行し、操舵速度や操舵トルク、又は操舵トルク変化量が閾値以上となるときには、車線変更や障害物回避等の目的で運転者が意図的にステアリング操作していると判断して逸脱回避制御を規制するように構成された車両の走行レーン逸脱防止装置がある（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】**【特許文献 1】**

特開平 9 - 1 4 2 3 2 7 号公報

【 0 0 0 4 】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来例にあつては、操舵速度や操舵トルク、又は操舵トルク変化量に基づいて運転者の意図を判断しているので、例えば、車線変更や障害物回避の際に操舵速度が所定値未満となるような余裕を持ったステアリング操作がなされたり、脇見運転等でステアリングホイールに所定値以上の操舵トルクが加えられたり、路面からの外乱を受けて操舵トルクや操舵トルク変化量が所定値以上となったりした場合には、逸脱回避制御の実行又は規制が運転者の意図に反するという未解決の課題がある。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は上記従来例の未解決の課題に着目してなされたものであり、自車両が走行車線から逸脱する可能性があると判断されたとき、これが運転者による意図的なものであるか否かを正確に判断して、逸脱回避方向への進路修正を的確に行うことができる車線逸脱防止装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するために、本発明に係る車線逸脱防止装置は、自車両が走行車線から逸脱する可能性があると判断されるときに、自車進路を逸脱回避方向に

修正して走行車線からの逸脱を防止する逸脱防止手段が、走行車線からの逸脱回避に必要な進路修正量を算出すると共に、当該進路修正量を自車両のスロットル開度に応じて補正することを特徴としている。

【0 0 0 7】

【発明の効果】

本発明に係る車線逸脱防止装置によれば、一般に車線変更を意図している運転者は自車両の逸脱傾向を認識してもアクセル操作を緩めることはないが、車線変更を意図していない運転者は自車両の逸脱傾向を認識するとアクセル操作を緩めてしまうということに着目し、自車両が走行車線から逸脱する可能性があると判断されるときに、自車進路を逸脱回避方向に修正して走行車線からの逸脱を防止する逸脱防止手段が、走行車線からの逸脱回避に必要な進路修正量を算出すると共に、当該進路修正量を自車両のスロットル開度に応じて補正するように構成されているので、運転者の意図に合致して逸脱回避方向への進路修正を的確に行うことができるという効果が得られる。

【0 0 0 8】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明における第 1 実施形態の概略構成図である。この車両は、自動変速機及びコンベンショナルディファレンシャルギヤを搭載した後輪駆動車両であり、制動装置は、前後輪とも、左右輪の制動力を独立に制御可能としている。

【0 0 0 9】

図中、1 はブレーキペダル、2 はブースタ、3 はマスターシリンダ、4 はリザーバであり、通常は運転者によるブレーキペダル 1 の踏込み量に応じ、マスターシリンダ 3 で昇圧された制動流体圧が、各車輪 5 F L ~ 5 R R の各ホイールシリンダ 6 F L ~ 6 R R に供給されるが、このマスターシリンダ 3 と各ホイールシリンダ 6 F L ~ 6 R R との間には制動流体圧制御回路 7 が介装されており、この制動流体圧制御回路 7 内で、各ホイールシリンダ 6 F L ~ 6 R R の制動流体圧を個別に制御することが可能となっている。

【0 0 1 0】

前記制動流体圧制御回路 7 は、例えばアンチスキッド制御やトラクション制御に用いられる制動流体圧制御回路を利用したものであり、この実施形態では、各ホイールシリンダ 6 F L ~ 6 R R の制動流体圧を、単独で増減圧することができるように構成されている。この制動流体圧制御回路 7 は、後述するコントロールユニット 8 からの制動流体圧指令値に応じて各ホイールシリンダ 6 F L ~ 6 R R の制動流体圧を制御する。

【 0 0 1 1 】

また、この車両は、エンジン 9 の運転状態、自動変速機 1 0 の選択変速比、並びにスロットルバルブ 1 1 のスロットル開度を制御することにより、駆動輪である後輪 5 R L、5 R R への駆動トルクを制御する駆動トルクコントローラ 1 2 が設けられている。エンジン 9 の運転状態制御は、例えば燃料噴射量や点火時期を制御することによって制御することができるし、同時にスロットル開度を制御することによっても制御することができる。なお、この駆動トルクコントローラ 1 2 は、単独で、駆動輪である後輪 5 R L、5 R R の駆動トルクを制御することも可能であるが、前述したコントロールユニット 8 から駆動トルクの指令値が入力されたときには、その駆動トルク指令値を参照しながら駆動輪トルクを制御する。

【 0 0 1 2 】

また、この車両には、自車両の走行車線逸脱防止判断用に走行車線内の自車両の位置を検出するための外界認識センサとして、C C D カメラ 1 3 及びカメラコントローラ 1 4 を備えている。このカメラコントローラ 1 4 では、C C D カメラ 1 3 で捉えた自車両前方の撮像画像から、例えば白線等のレーンマーカを検出して走行車線を検出すると共に、その走行車線に対する自車両のヨー角 ϕ 、走行車線中央からの横変位 X 、走行車線の曲率 β 、走行車線幅 L 等を算出することができるように構成されている。ここで、自車前方の白線が消えかかっているときや雪などにより見えにくくなっているとき等白線認識が確実にできない場合は、ヨー角 ϕ 、横変位 X 、曲率 β 、走行車線幅 L 等の各検知パラメータはこれらの値が“0”に設定されて出力される。但し、白線認識ができていない状態から、ノイズや障害物などにより、短時間のみ白線認識ができないなどの場合には、各検知パ

ラメータは前回値を保持する等の対策がなされている。

【0 0 1 3】

また、この車両には、自車両に発生する前後加速度 Xg 及び横加速度 Yg を検出する加速度センサ 15、自車両に発生するヨーレート ϕ' を検出するヨーレートセンサ 16、前記マスターシリンダ 3 の出力圧、所謂マスターシリンダ圧 P_m を検出するマスターシリンダ圧センサ 17、スロットル開度 A を検出するスロットル開度センサ 18、ステアリングホイール 19 の操舵角 δ を検出する操舵角センサ 20、各車輪 5FL ~ 5RR の回転速度即ち所謂車輪速度 V_{w_i} ($i = FL \sim RR$) を検出する車輪速度センサ 21FL ~ 21RR、方向指示器による方向指示操作を検出する方向指示スイッチ 22 が備えられ、それらの検出信号はコントロールユニット 8 に出力される。

【0 0 1 4】

また、前記カメラコントローラ 14 で検出された走行車線に対する自車両のヨー角 ϕ 、走行車線中央からの横変位 X 、走行車線の曲率 β 、走行車線幅 L 等や、駆動トルクコントローラ 12 で制御された駆動トルク T_w も合わせてコントロールユニット 8 に出力される。なお、検出された車両の走行状態データに左右の方向性がある場合には、何れも左方向を正方向とし、右方向を負方向とする。すなわち、ヨーレート ϕ' や横加速度 Yg 、操舵角 δ 、ヨー角 ϕ は、左旋回時に正值となり、右旋回時に負値となり、横変位 X は、走行車線中央から左方にずれているときに正值となり、右方にずれているときに負値となる。

【0 0 1 5】

さらに、コントロールユニット 8 から出力される警報信号 AL が例えば警報音を発生する警報装置 23 に出力される。

次に、前記コントロールユニット 8 で行われる車線逸脱防止制御処理について、図 2 及び図 3 のフローチャートに従って説明する。この車線逸脱防止制御処理は、例えば 10 msec 毎のタイマ割込処理によって実行される。

【0 0 1 6】

この演算処理では、まずステップ S1 で、前記各センサやコントローラ、コントロールユニットからの各種データを読み込む。具体的には、前記各センサで検出

された前後加速度 X_g 、横加速度 Y_g 、ヨーレート ϕ' 、各車輪速度 V_{wi} 、スロットル開度 A 、マスターシリンダ圧 P_m 、操舵角 δ 、方向指示スイッチ信号 W_S 、また駆動トルクコントローラ 12 からの駆動トルク T_w 、カメラコントローラ 14 からの走行車線に対する自車両のヨー角 ϕ 、走行車線中央からの横変位 X 、走行車線の曲率 β 、走行車線幅 L を読込む。

【0017】

次にステップ S2 に移行して、前記ステップ S1 で読込んだ各車輪速度 $V_{wFL} \sim V_{wRR}$ のうち、非駆動輪である前左右輪速度 V_{wFL} 、 V_{wFR} の平均値から自車両の車速 $(= (V_{wFL} + V_{wFR}) / 2)$ を算出する。

次にステップ S3 に移行して、将来の推定横変位即ち逸脱推定値 X_S を算出する。具体的には、前記ステップ S1 で読込んだ自車両の走行車線に対するヨー角 ϕ 、走行車線中央からの横変位 X 、走行車線の曲率 β 及び前記ステップ S2 で算出した自車両の車速 V を用い、下記 (1) 式に従って将来の横変位推定値となる逸脱推定値 X_S を算出する。

【0018】

$$X_S = T_t \times V \times (\phi + T_t \times V \times \beta) + X \quad \dots \dots (1)$$

ここで、 T_t は前方注視距離算出用の車頭時間であり、車頭時間 T_t に自車両の走行速度 V を乗じると前方注視距離になる。つまり、車頭時間 T_t 後の走行車線中央からの横変位推定値が将来の推定横変位即ち逸脱推定値 X_S となる。後述するように、本実施形態では、この逸脱推定値 X_S が所定の横変位限界値以上となるときに自車両は走行車線を逸脱する可能性がある、或いは逸脱傾向にあると判断することができる。

【0019】

次にステップ S4 に移行して、方向指示スイッチ 22 がオン状態であるか否かを判定し、これがオン状態であるときにはステップ S5 に移行して、方向指示スイッチ信号 W_S の符号と逸脱推定値 X_S の符号とが一致するか否かを判定し、両者の符号が一致するときには車線変更であると判断してステップ S6 に移行し、車線変更フラグ F_{LC} を “1” にセットしてから後述するステップ S14 に移行し、両者の符号が一致しないときには車線変更ではないものと判断してステップ S

7に移行して、車線変更フラグ F_{LC} を“0”にリセットしてから後述するステップS14に移行する。

【0020】

一方、前記ステップS4の判定結果が、方向指示スイッチ22がオフ状態であるときには、ステップS8に移行して、方向指示スイッチ22がオン状態からオフ状態に切り換わったか否かを判定し、オン状態からオフ状態に切り換わったときには、車線変更直後であると判断してステップS9に移行する。

ステップS9では、所定時間（例えば4秒程度）が経過したか否かを判定し、所定時間が経過していないときにはこれが経過するまで待機し、所定時間が経過したときにはステップS10に移行して、車線変更フラグ F_{LC} を“0”にリセットしてから後述するステップS14に移行する。

【0021】

また、前記ステップS8の判定結果が、方向指示スイッチ22がオン状態からオフ状態に切り換わったものではないときにはステップS11に移行して、操舵角 δ が予め設定した操舵角設定値 δ_S 以上で且つ操舵角変化量 $\Delta\delta$ が予め設定した変化量設定値 $\Delta\delta_S$ 以上であるか否かを判定し、 $\delta \geq \delta_S$ 且つ $\Delta\delta \geq \Delta\delta_S$ であるときには、運転者が車線変更をする意志があるものと判断してステップS12に移行し、車線変更判断フラグ F_{LC} を“1”にセットしてから後述するステップS14に移行し、 $\delta < \delta_S$ 又は $\Delta\delta < \Delta\delta_S$ であるときには運転者が車線変更を行う意志がないものと判断してステップS13に移行し、車線変更フラグ F_{LC} を“0”にリセットしてからステップS14に移行する。因みに、ここでは、運転者の意志を操舵角 δ 及び操舵角変化量 $\Delta\delta$ に基づいて判断しているが、これに限定されるものではなく、例えば、操舵トルクを検出して判断するようにしてもよい。

【0022】

ステップS14では、車線変更フラグ F_{LC} が“0”であり、且つ逸脱推定値 X_S の絶対値 $|X_S|$ が、横変位限界値 X_C から警報が作動してから逸脱防止制御が作動するまでのマージン（定数） X_M を減算して算出される警報判断閾値 X_W （ $=X_C - X_M$ ）以上であるか否かを判定し、 $F_{LC}=0$ 且つ $|X_S| \geq X_W$ であると

きには車線逸脱状態であると判断してステップS 15に移行して警報信号ALを警報装置23に出力してからステップS 19に移行する。

【0023】

一方、前記ステップS 14の判定結果が、 $F_{LC}=1$ 、又は $|XS| < X_W$ であるときには車線逸脱状態ではないと判断してステップS 16に移行して、警報装置23が作動中であるか否かを判定し、これが作動中であるときにはステップS 17に移行して、逸脱推定値XSの絶対値 $|XS|$ が警報判断閾値 X_W に警報のハンチングを回避するためのヒステリシス値 X_H を減算した値 $(X_W - X_H)$ より小さいか否かを判定し、 $|XS| < X_W - X_H$ であるときにはステップS 18に移行して、警報装置23に対する警報信号ALの出力を停止してからステップS 19に移行し、 $|XS| \geq X_W - X_H$ であるときには警報を継続するものと判断して前記ステップS 15に移行する。

【0024】

ステップS 19では、逸脱推定値XSが予め設定した横変位限界値 X_C （日本国内では高速道路の車線幅が3.35mであることから、例えば0.8m程度に設定する）以上であるか否かを判定し、 $XS \geq X_C$ であるときには左に車線逸脱すると判断してステップS 20に移行し、逸脱判断フラグ F_{LD} を“1”にセットしてから後述する図3に示すステップS 28に移行し、 $XS < X_C$ であるときにはステップS 21に移行して、逸脱推定値XSが横変位限界値 X_C の負値 $-X_C$ 以下であるか否かを判定し、 $XS \leq -X_C$ であるときには右に車線逸脱すると判断してステップS 22に移行して逸脱判断フラグ F_{LD} を“-1”にセットしてから図3に示す後述するステップS 28に移行し、 $XS > -X_C$ であるときには車線逸脱が予測されないものと判断してステップS 23に移行し、逸脱判断フラグ F_{LD} を“0”にリセットしてからステップS 24に移行する。

【0025】

ステップS 24では、車線変更フラグ F_{LC} が“1”にセットされているか否かを判定し、これが“1”にセットされているときにはステップS 25に移行して、逸脱判断フラグ F_{LD} を“0”にリセットしてから図3のステップS 26に移行し、車線変更フラグ F_{LC} が“0”にリセットされているときにはそのまま図3の

ステップ S 2 6 に移行する。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 2 6 では、逸脱判断フラグ F_{LD} が “0” にリセットされているか否かを判定し、これが “0” にリセットされているときにはステップ S 2 7 に移行して、逸脱回避制御禁止フラグ F_{CA} を “0” にリセットしてからステップ S 3 0 に移行し、逸脱判断フラグ F_{LD} が “1” にセットされているときには、ステップ S 2 8 に移行して、前回の逸脱推定値 $X_S(n-1)$ から今回の逸脱推定値 $X_S(n)$ を減算した値の絶対値 $|X_S(n-1) - X_S(n)|$ が不連続を判断する閾値 L_{XS} 以上であるか否かを判定し、 $|X_S(n-1) - X_S(n)| < L_{XS}$ であるときには逸脱推定値 X_S が連続しているものと判断してそのままステップ S 3 0 に移行し、 $|X_S(n-1) - X_S(n)| \geq L_{XS}$ であるときには逸脱推定値 X_S が不連続であると判断して逸脱回避制御禁止フラグ F_{CA} を “1” にセットしてからステップ S 3 0 に移行する。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 3 0 では、逸脱判断フラグ F_{LD} が “0” ではなく、且つ逸脱回避制御禁止フラグ F_{CA} が “0” であるか否かを判定し、 $F_{LD} \neq 0$ 且つ $F_{CA} = 0$ であるときには、ステップ S 3 1 に移行して、下記 (2) 式の演算を行って目標ヨーモーメント M_{s0} を算出してからステップ S 3 3 に移行する。

$$M_{s0} = -K_1 \times K_2 \times (X_S - X_C) \quad \dots \dots (2)$$

ここで、 K_1 は車両諸元によって定まる定数である。 K_2 は車速に応じて変動するゲインであり、車速 V をもとに図 4 に示すゲイン算出マップを参照して算出する。このゲイン算出マップは、車速が 0 (零) から低速側の所定値 V_{S1} までの間はゲイン K_2 が比較的大きな値 K_H に固定され、車速 V が所定値 V_{S1} を超えて高速側の所定値 V_{S2} に達するまでの間は車速 V の増加に応じてゲイン K_2 が減少し、車速 V が所定値 V_{S2} を超えると比較的小さい値 K_L に固定されるように設定されている。

【 0 0 2 8 】

また、ステップ S 3 0 の判定結果が $F_{LD} = 0$ 又は $F_{CA} = 1$ であるときにはステップ S 3 2 に移行して、目標ヨーモーメント M_{s0} を 0 (零) に設定してからス

テップ S 3 3 に移行する。

ステップ S 3 3 では、図 5 のアクセル感応ゲイン算出マップを参照して、ステップ S 1 で読込んだスロットル開度 A から、目標ヨーモーメント M_{s0} に乗じるアクセル感応ゲイン k_a を算出する。このアクセル感応ゲイン算出マップは、図 5 に示すように、スロットル開度 A が “0” から比較的小さな所定値 A_1 まで増加するときに、アクセル感応ゲイン k_a が “1” に固定され、スロットル開度 A が所定値 A_1 を超えて比較的大きな所定値 A_2 に達するまでの間はスロットル開度 A の増加に応じてアクセル感応ゲイン k_a が減少し、スロットル開度 A が所定値 A_2 を超えると “0” に固定されるように設定されている。

【0 0 2 9】

なお、上記第 1 実施形態のアクセル感応ゲイン算出マップでは、スロットル開度 A の所定値 A_1 を超えた増加に応じてアクセル感応ゲイン k_a が減少するように設定されているが、これに限定されるものではない。すなわち、例えば図 6 に示すように、車速 V をパラメータとしてスロットル開度 A とアクセル感応ゲインとの関係を表し、スロットル開度 A が所定値 A_1 から増加するとき、これに応じてアクセル感応ゲイン k_a が減少すると共に、車速 V の増加に応じてスロットル開度 A に対するアクセル感応ゲイン k_a が大きくなるように設定してもよい。

【0 0 3 0】

また、先行車両との車間距離に応じて自車速 V を制御可能な車速制御装置、所謂アクティブクルーズコントロール（以下、ACC と称す）を搭載した車両においても適用し得るものである。因みに、ACC が作動状態であるときには、逸脱警報が報知されたとしても反射的なスロットル開度 A の減少を期待することはできないので、目標ヨーモーメントを補正する際に、ACC が非作動状態であるときに比べて目標ヨーモーメントが大きくなるように補正して、進路修正の良好な応答性を確保することが望ましい。

【0 0 3 1】

そこで、ACC を搭載した車両用のスロットル感応ゲイン算出マップを図 7（a）に示すように、ACC が非作動状態であるときには、スロットル開度 A が所定値 A_1 から増加するのに応じてスロットル感応ゲイン k_a が “1” から減少す

るような特性線 L1 に設定し、ACC が作動状態であるときには、非作動状態であるときの特性線 L1 よりもスロットル感応ゲイン k_a の減少率が低下するような特性線 L2 に設定すればよい。

【0032】

また、図 7 (b) に示すように、ACC が非作動状態であるときには前述した特性線 L1 に設定し、ACC が作動状態であるときには、スロットル開度 A が A_1 よりも大きな A_3 を超えて増加するときにスロットル感応ゲイン k_a の減少が開始されるような特性線 L2 に設定してもよい。

さらに、図 7 (c) に示すように、ACC が非作動であるときには前述した特性線 L1 に設定し、ACC が作動状態であるときには、スロットル開度 A が A_1 よりも大きな A_4 を超えて増加するときにスロットル感応ゲイン k_a の減少が開始されると共に、特性線 L1 よりもスロットル感応ゲイン k_a の減少率が低下するような特性線 L4 に設定してもよい。

【0033】

次にステップ S34 に移行して、下記 (3) 式に示すように、前記ステップ S31 で算出された目標ヨーモーメント M_{s0} をステップ S33 で算出されたアクセル感応ゲイン k_a に応じて補正し、最終目標ヨーモーメント M_s を算出してからステップ S35 に移行する。

$$M_s = k_a \times M_{s0} \quad \dots \dots \dots (3)$$

ステップ S35 では、逸脱判断フラグ F_{LD} が “0” である、又は逸脱回避制御禁止フラグ F_{CA} が “1” であるか否かを判定し、 $F_{LD} = 0$ 又は $F_{CA} = 1$ であるときにはステップ S36 に移行して、下記 (4) 式に示すように、前左輪の目標液圧 P_{sFL} 及び前右輪の目標液圧 P_{sFR} をマスターシリンダ液圧 P_m に設定すると共に、下記 (5) 式に示すように、後左輪の目標液圧 P_{sRL} 及び後右輪の目標液圧 P_{sRR} をマスターシリンダ圧 P_m から算出される前後配分を考慮した後輪マスターシリンダ圧 P_{mr} に設定してから後述するステップ S43 に移行する。

【0034】

$$P_{sFL} = P_{sFR} = P_m \quad \dots \dots \dots (4)$$

$$P_{sRL} = P_{sRR} = P_{mr} \quad \dots \dots \dots (5)$$

また、ステップ S 3 5 の判定結果が、 $F_{LD} \neq 0$ 且つ $F_{CA} = 0$ であるときにはステップ S 3 7 に移行して、目標ヨーモーメント M_s の絶対値 $|M_s|$ が設定値 M_{s1} より小さいか否かを判定し、 $|M_s| < M_{s1}$ であるときにはステップ S 3 8 に移行して、前輪側の目標制動液圧差 ΔP_{sF} を下記 (6) 式に示すように 0 (零) に設定すると共に、後輪側の目標制動液圧差 ΔP_{sR} を下記 (7) 式に示すように $2 \cdot K_{BR} \cdot |M_s| / T$ に設定してからステップ S 4 0 に移行する。

【0035】

$$\Delta P_{sF} = 0 \quad \dots \dots \dots (6)$$

$$\Delta P_{sR} = 2 \cdot K_{BR} \cdot |M_s| / T \quad \dots \dots \dots (7)$$

一方、ステップ S 3 7 の判定結果が $|M_s| \geq M_{s1}$ であるときにはステップ S 3 9 に移行して、前輪側の目標制動液圧差 ΔP_{sF} を下記 (8) 式に示すように $2 \cdot K_{BR} \cdot (|M_s| - M_{s1}) / T$ に設定すると共に、後輪側の目標制動液圧差 ΔP_{sR} を下記 (9) 式に示すように $2 \cdot K_{BR} \cdot M_{s1} / T$ に設定してからステップ S 4 0 に移行する。ステップ S 4 0 に移行する。

【0036】

$$\Delta P_{sF} = 2 \cdot K_{BF} \cdot (|M_s| - M_{s1}) / T \quad \dots \dots (8)$$

$$\Delta P_{sR} = 2 \cdot K_{BR} \cdot M_{s1} / T \quad \dots \dots (9)$$

ここで、 T は前後輪同一のトレッドである。また、 K_{BF} 及び K_{BR} は制動力を制動液圧に換算する場合の換算係数であり、ブレーキ諸元により定まる。このステップ S 3 9 で前輪側のみで制動力差を発生させるようにして $\Delta P_{sF} = 2 \cdot K_{BR} \cdot |M_s| / T$ に設定するようにしてもよい。

【0037】

ステップ S 4 0 では、目標ヨーモーメント M_s を負即ち左方向に発生させようとしているか否かを判定し、 $M_s < 0$ であるときにはステップ S 4 1 に移行して、前左輪の目標制動圧 P_{sFL} を下記 (10) 式に示すようにマスターシリンダ圧 P_m に設定し、前右輪の目標制動圧 P_{sFR} を下記 (11) 式に示すようにマスターシリンダ圧 P_m に目標制動液圧差 ΔP_{sF} を加算した値に設定し、後左輪の目標制動圧 P_{sRL} を下記 (12) 式に示すように後輪側マスターシリンダ圧 P_{mr} に設定し、後右輪の目標制動圧 P_{sRR} を下記 (13) 式に示すように後輪マス

ターシリンダ圧 P_{mr} に後輪側目標制動液圧差 ΔP_{sR} を加算した値に設定してからステップ S 4 3 に移行する。

【0038】

$$P_{sFL} = P_m \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$P_{sFR} = P_m + \Delta P_{sF} \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$P_{sRL} = P_{mr} \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$P_{sRR} = P_{mr} + \Delta P_{sR} \quad \dots\dots\dots (13)$$

一方、ステップ S 4 0 の判定結果が $M_s \geq 0$ であるときにはステップ S 4 2 に移行して、前左輪の目標制動圧 P_{sFL} を下記 (14) 式に示すようにマスターシリンダ圧 P_m に前輪側目標制動液圧差 ΔP_{sF} を加算した値に設定し、前右輪の目標制動圧 P_{sFR} を下記 (15) 式に示すようにマスターシリンダ圧 P_m に設定し、後左輪の目標制動圧 P_{sRL} を下記 (16) 式に示すように後輪側マスターシリンダ圧 P_{mr} に後輪側目標制動液圧差 ΔP_{sR} を加算した値に設定し、後右輪の目標制動圧 P_{sRR} を下記 (17) 式に示すように後輪マスターシリンダ圧 P_{mr} に設定してからステップ S 4 3 に移行する。

【0039】

$$P_{sFL} = P_m + \Delta P_{sF} \quad \dots\dots\dots (14)$$

$$P_{sFR} = P_m \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$P_{sRL} = P_{mr} + \Delta P_{sR} \quad \dots\dots\dots (16)$$

$$P_{sRR} = P_{mr} \quad \dots\dots\dots (17)$$

ステップ S 4 3 では、逸脱判断フラグ F_{LD} が “0” 以外の値であるか否かを判定し、 $F_{LD} \neq 0$ であるときにはステップ S 4 4 に移行して、下記 (18) 式に従って目標駆動トルク T_{rq} を算出してからステップ S 4 6 に移行する。

【0040】

$$T_{rq} = f(A) - g(P_s) \quad \dots\dots\dots (18)$$

ここで、 P_s は逸脱防止制御により発生させる目標制動液圧差 ΔP_{sF} 及び ΔP_{sR} の和である ($P_s = \Delta P_{sF} + \Delta P_{sR}$)。また、 $f(A)$ はアクセル関数に応じて目標駆動トルクを算出する関数であり、 $g(P_s)$ は制動液圧により発生が予想される制動トルクを算出する関数である。

【 0 0 4 1 】

また、ステップ S 4 3 の判定結果が $F_{LD}=0$ であるときにはステップ S 4 5 に移行して、下記 (19) 式に従って目標駆動トルク T_{rq} を算出してからステップ S 4 6 に移行する。

$$T_{rq} = f(A) \quad \dots \dots (19)$$

ステップ S 4 6 では、ステップ S 3 6、S 4 4 又は S 4 5 で算出した目標制動圧 $P_{sFL} \sim P_{sRR}$ を制動流体制御回路 7 に出力すると共に、ステップ S 4 4 又は S 4 8 で算出した目標駆動トルク T_{rq} を駆動トルクコントローラ 12 に出力してからタイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【 0 0 4 2 】

以上より、図 1 のスロットル開度センサ 18 がスロットル開度検出手段に対応し、図 2 及び図 3 の車線逸脱防止制御処理で、ステップ S 3 ～ステップ S 13、及びステップ S 19 ～ステップ S 25 の処理が逸脱判断手段に対応し、ステップ S 30 ～ステップ S 32 の処理が進路修正量算出手段に対応し、ステップ S 33 及びステップ S 34 の処理が進路修正量補正手段に対応し、ステップ S 35 ～ステップ S 42、及びステップ S 46 の処理と、図 1 における制動力制御手段としての制動流体制御回路 7 とが進路修正手段に対応している。したがって、目標ヨーモーメント M_{s0} が進路修正量に対応し、図 3 のステップ S 26 ～ステップ S 46 の処理と、図 1 の制動流体制御回路 7 とが逸脱防止手段に対応している。

【 0 0 4 3 】

次に、上記第 1 実施形態の動作について説明する。

今、車両が走行車線に沿って、略一定のアクセル操作量を維持しながら走行しているとする。このとき、逸脱判断フラグ $F_{LD}=0$ となり（ステップ S 23）、目標ヨーモーメント M_s が 0（零）に設定される（ステップ S 32）。これにより、各車輪 5 FL ～ 5 RR の目標制動圧 $P_{sFL} \sim P_{sRR}$ には、運転者の制動操作に応じたマスターシリンダ圧 P_m 及び P_{mr} が夫々設定され（ステップ S 36）、運転者のステアリング操作に応じた走行状態が維持される。

【 0 0 4 4 】

この状態から、運転者が方向指示器を操作することなく、車両が走行車線の中

央位置から徐々に逸脱を始め、逸脱推定値 X_S が警報判断閾値 X_W 以上となると、運転者に逸脱警報が報知される（ステップ S 1 5）。さらに、逸脱推定値 X_S の絶対値が横変位限界値 X_C 以上となり、逸脱判断フラグ $F_{LD} \neq 0$ となると（ステップ S 2 0 又はステップ S 2 2）、逸脱回避方向の目標ヨーモーメント M_{s0} が前記（2）式に従って算出される（ステップ S 3 1）。

【0 0 4 5】

ところが、運転者は車線変更するときであっても方向支持器を操作しない或いは忘れることもあるので、単に方向支持器の操作状態だけで自車両の逸脱傾向が運転者による意図的なものであるか否かを正確に判断することは困難である。しかしながら、一般に、自車両の逸脱傾向を認識していない運転者は逸脱警報が報知されると反射的にアクセル操作を緩めてしまい、逆に車線変更しようとしていた運転者は逸脱警報が報知されても方向支持器を操作していなかったためだと判断してアクセル操作を緩めることはない。

【0 0 4 6】

したがって、逸脱警報時に運転者がアクセル操作を緩めるか否かを判断すれば、自車両の逸脱が運転者による意図的なものであるか否かを判断することができる。そこで、アクセル操作に連動したスロットル開度 A に応じたアクセル感応ゲイン k_a を算出し（ステップ S 3 3）、このアクセル感応ゲイン k_a を用いて前記（3）式に従って目標ヨーモーメント M_s を補正する（ステップ S 3 4）。それから、この補正された最終目標ヨーモーメント M_s を発生させるよう各目標制動圧 $P_{sFL} \sim P_{sRR}$ を設定することにより（ステップ S 4 1 又はステップ S 4 2）、運転者の意図に合致して逸脱回避方向への進路修正を的確に行うことができる。

【0 0 4 7】

すなわち、図 8（a）に示すように、時点 t で逸脱推定値 X_S が警報判断閾値 X_W 以上となり運転者に逸脱警報が報知された後も、図 8（b）に示すように、スロットル開度 A が減少せず所定値 A_2 以上であるときには、逸脱傾向が運転者による意図的なものであると判断して、アクセル感応ゲイン k_a を“0”に設定する。このアクセル感応ゲイン k_a に基づいて補正される最終目標ヨーモーメン

ト Ms は、図 8 (c) に示すように、“0” となるので、図 8 (d) の目標制動液圧差 ΔP_{sF} も “0” となり、逸脱回避方向への進路修正をせずに運転者によるステアリング操作が優先される。こうして、運転者による意図的な車線変更に対して逸脱回避方向への進路修正が干渉することはない、運転者はスムーズに車線変更を行うことができる。

【0048】

一方、図 9 (a) の時点 t で逸脱推定値 Xs が警報判断閾値 X_W 以上となり運転者に逸脱警報が報知された後に、図 9 (b) に示すように、運転者がアクセル操作を緩めてスロットル開度 A が減少すると、逸脱傾向が運転者による意図的なものではないと判断する。まず、スロットル開度 A が所定値 A_2 未満になるとスロットル感応ゲイン k_a が “0” から “1” に向けて徐々に大きくなり、所定値 A_1 未満となるとときにスロットル感応ゲイン k_a が “1” に設定される。このスロットル感応ゲイン k_a に基づいて補正される目標ヨーモーメント M_{s0} は、図 9 (b) に示すように、“0” から逸脱状態に応じた目標ヨーモーメント M_{s0} 分にまで増加することにより、図 9 (d) の目標制動液圧差 ΔP_{sF} も “0” から増加し、逸脱回避方向への進路修正が実行される。そして、逸脱警報で自車両の逸脱傾向を認識した運転者はアクセル操作を緩めると共に、直ちにステアリング操作による自車進路の修正を開始するため、自車両に発生する逸脱回避方向のヨーモーメントと運転者自身によるステアリング操作とにより、自車両を逸脱傾向にある状態から速やかに復帰させることができる。

【0049】

なお、上記第 1 実施形態では、横変位限界値 X_C を定数に設定した場合について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、例えば、車線幅 L を CCD カメラ 20 からの画像を処理することで算出したり、ナビゲーションシステムの情報により、車両の位置における地図データから車線幅の情報を取り込むことで、走行する道路に応じて変更するようにしたりしてもよい。この場合は、下記 (20) 式に従って横変位限界値 X_C を算出する。

【0050】

$$X_C = \min (L/2 - L_c/2, 0.8) \quad \dots (20)$$

ここで、 L_c は自車両の車幅である。また、 $\min()$ は括弧内の小さい方を選択する関数である。また、今後、道路のインフラストラクチャが整備され、インフラストラクチャ側との車間通信により、車幅が与えられる場合には、その情報を用いることができる。また、逸脱方向の車線までの距離 $L/2 - X_S$ がインフラストラクチャからの情報で与えられる場合には、その情報を用いることができる。

【0 0 5 1】

また、各輪 $5 F L \sim 5 R R$ の制動圧 $P_{sFL} \sim P_{sRR}$ をのみ制御して自車両に逸脱回避方向のヨーモーメント M_s を発生させる構成について説明したが、これに限定されるものではない。すなわち、各輪 $5 F L \sim 5 R R$ の駆動力を制御可能な制動力制御装置も搭載している場合には、各輪 $5 F L \sim 5 R R$ の制動圧及び駆動力を制御することにより逸脱回避方向のヨーモーメント M_s を発生させてもよい。

【0 0 5 2】

以上のように、上記第1実施形態によれば、走行車線からの逸脱回避に必要な目標ヨーモーメント M_{s0} を算出するステップ $S30 \sim$ ステップ $S32$ の処理と、この目標ヨーモーメント M_{s0} を、スロットル開度 A に基づいて補正するステップ $S33$ 及びステップ $S34$ の処理と、補正された最終目標ヨーモーメント M_s を自車両に発生させるとステップ $S35 \sim$ ステップ $S42$ 、及びステップ $S46$ の処理、並びに制動流体制御回路7とを備えているので、運転者が逸脱を認識した後のアクセル操作に連動したスロットル開度 A から、自車両の逸脱傾向が運転者による意図的なものであるか否かを正確に判断することができ、運転者の意図に合致して逸脱回避方向への進路修正を的確に行うことができるという効果が得られる。

【0 0 5 3】

また、スロットル開度 A が所定値 A_1 を超えたときに目標ヨーモーメント M_{s0} の補正を開始すると共に、スロットル開度 A が増加するほど目標ヨーモーメント M_{s0} が減少するように補正するので、運転者のアクセル操作に連動したスロットル開度 A が大きければ、運転者による意図的な車線変更であると判断して自車

両に発生させる目標ヨーモーメントを小さくし、スロットル開度 A が A_1 未満まで減少するときには運転者による意図的な車線変更ではないと判断して逸脱傾向の大きさに応じた目標ヨーモーメントを自車両に発生させることができるという効果が得られる。

【0 0 5 4】

さらに、先行車両との車間距離に応じて自車速を制御可能な ACC を搭載した車両においては、スロットル開度 A に応じて目標ヨーモーメント M_{s0} を補正するとき、ACC が作動状態であるときは非作動状態であるときに比べて、目標ヨーモーメントが大きくなるように補正することで、進路修正の良好な応答性を確保することができるという効果が得られる。

【0 0 5 5】

さらに、ACC が作動状態であるときは非作動状態であるときに比べて、目標ヨーモーメント M_{s0} の補正を開始するスロットル開度の所定値 A_1 を大きくするように構成されているので、進路修正の良好な応答性を確保することができるという効果が得られる。

さらに、少なくとも自車速 V 、走行車線に対する車両ヨー角 ϕ 、横変位 X 、及び前方走行車線の曲率 β に基づいて、将来における自車両の車線中央からの横変位 X_S を推定し、この横変位推定値 X_S が横変位限界値 X_C 以上となったときに、自車両が走行車線から逸脱する可能性があると判断するように構成されているので、車両の逸脱状態を正確に判断することができるという効果が得られる。

【0 0 5 6】

さらに、少なくとも自車速 V 、走行車線に対する車両のヨー角 ϕ 、横変位 X 、及び前方走行車線の曲率 β に基づいて推定される将来における自車両の車線中央からの横変位 X_S と、横変位限界値 X_C との偏差に応じて目標ヨーモーメント M_s を算出するように構成されているので、将来の逸脱傾向の大きさに応じた目標ヨーモーメント M_s を算出することができるという効果が得られる。

【0 0 5 7】

また、各車輪 5 FL ~ 5 RR の制動圧 P_{sFL} ~ P_{sRR} を個別に制御して自車両に逸脱回避方向のヨーモーメント M_s を発生させるように構成されているので、

自車進路を逸脱回避方向に的確に修正することができるという効果が得られる。

また、各輪 5FL～5RR の制動圧 $P_{sFL} \sim P_{sRR}$ を運転者の制動操作によらず任意に制御できるように構成されているので、各輪の制動力制御を正確に行うことができるという効果が得られる。

【0058】

次に、本発明の第2実施形態を図10及び図11に基づいて説明する。

この第2実施形態は、前述した第1実施形態において、逸脱回避方向への進路修正を、操舵系に逸脱回避方向の操舵トルクを付加する操舵制御装置により行うようにしたものである。

すなわち、第2実施形態における概略構成を図10に示すように、前述した第1の実施形態における制動流体圧制御回路7の代わりに、ステアリングシャフト24に操舵トルクを付加する操舵アクチュエータ25を設けたことを除いては、図1と同様の構成を有するため、図1との対応部分には同一符号を付し、その詳細説明はこれを省略する。

【0059】

また、コントロールユニット8で実行する車線逸脱防止制御処理の後半部を、図11に示すように、前述した第1実施形態における図3のステップS31～ステップS46の処理を、ステップS51～ステップS55の処理に換えたことを除いては、前述した図3の処理と同様の処理を実行するため、図3との対応部分には同一符号を付し、その詳細説明はこれを省略する。

【0060】

先ず、ステップS30の判定結果が、 $F_{LD} \neq 0$ 且つ $F_{CA} = 0$ であるときには、ステップS51に移行して、下記(21)式の演算を行って目標付加操舵トルク T_{s0} を算出してからステップS53に移行する。

$$T_{s0} = \text{mid} \{ -T_{MAX}, -K_{LS}(X_S - X_C), T_{MAX} \} \quad \cdots (21)$$

ここで、 T_{MAX} は付加操舵トルクの制限値であり、 K_{LS} は車両諸元によって定まる定数であり、 $\text{mid} \{ \quad \}$ は括弧内の中間値を選択する関数である。

【0061】

一方、ステップS30の判定結果が $F_{LD} = 0$ 又は $F_{CA} = 1$ であるときにはステ

ップ S 5 2 に移行して、目標付加操舵トルク T_{s0} を 0（零）に設定してからステップ S 5 3 に移行する。

ステップ S 5 3 では、前述した図 5 のアクセル感応ゲイン算出マップを参照して、スロットル開度 A から、目標付加操舵トルク T_{s0} に乗じるアクセル感応ゲイン k_a を算出して、ステップ S 5 4 に移行する。

【0 0 6 2】

ステップ S 5 4 では、下記（2 2）式に従って、前記ステップ S 5 1 で算出された目標付加操舵トルク T_{s0} をステップ S 5 3 で算出されたアクセル感応ゲイン k_a に応じて補正して、最終目標付加操舵トルク T_s を算出してからステップ S 5 5 に移行する。

$$T_s = k_a \times T_{s0} \quad \dots \dots \dots (22)$$

ステップ S 5 5 では、最終目標付加操舵トルク T_s に応じた駆動信号を操舵アクチュエータ 2 5 に出力してから、タイマ割込処理を終了して所定のメインプログラムに復帰する。

【0 0 6 3】

以上より、図 1 0 の車線逸脱防止処理で、ステップ S 3 0、ステップ S 5 1 及びステップ S 5 2 の処理が進路修正量算出手段に対応し、ステップ S 5 3 及びステップ S 5 4 の処理が進路修正量補正手段に対応し、ステップ S 5 5 の処理と、図 1 0 における操舵制御手段としての操舵アクチュエータ 2 5 とが逸脱防止手段に対応している。したがって、目標付加操舵トルク T_{s0} が進路修正量に対応し、図 1 1 のステップ S 5 5 の処理と、図 1 0 の操舵アクチュエータ 2 5 とが逸脱防止手段に対応している。

【0 0 6 4】

したがって、運転者が方向指示器を操作することなく、車両が走行車線の中央位置から徐々に逸脱を始め、逸脱推定値 X_S が警報判断閾値 X_W 以上となると、運転者に逸脱警報が報知されると共に、逸脱推定値 X_S の絶対値が横変位限界値 X_C 以上となることで、逸脱判断フラグ $F_{LD} \neq 0$ となり、逸脱回避方向の目標付加操舵トルク T_{s0} が前記（2 1）式に従って算出される（ステップ S 5 1）。

【0 0 6 5】

次いで、アクセル操作に連動したスロットル開度 A に応じたアクセル感応ゲイン k_a を算出し（ステップ S 5 3）、このアクセル感応ゲイン k_a を用いて前記（2 2）式に従って目標付加操舵トルク T_{s0} を補正し（ステップ S 5 4）、この補正された目標付加操舵トルク T_s を操舵アクチュエータ 2 5 に出力することにより、運転者の意図に合致して逸脱回避方向への進路修正を的確に行うことができる。

【0 0 6 6】

以上のように、上記第 2 実施形態によれば、操舵系に逸脱回避方向の操舵トルクを付加して自車進路を逸脱回避方向に修正する場合、自車両を減速させることなく逸脱を防止することができると共に、操舵装置の形式によっては、新たな装置を追加することなく、前述した第 1 実施形態のように逸脱回避方向のヨーモーメントを発生させて自車進路を修正する場合と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態における概略構成図である。

【図 2】

第 1 実施形態における車線逸脱防止制御処理の一例を示すフローチャートの前半部である。

【図 3】

第 1 実施形態における車線逸脱防止制御処理の一例を示すフローチャートの後半部である。

【図 4】

ゲイン算出マップである。

【図 5】

スロットル感応ゲイン算出マップである。

【図 6】

車速をパラメータとしたスロットル感応ゲイン算出マップである。

【図 7】

A C C を搭載した車両におけるスロットル感応ゲイン算出マップである。

【図 8】

車線変更時の動作を説明するタイムチャートである。

【図 9】

車線逸脱時の動作を説明するタイムチャートである。

【図 10】

第 2 実施形態における概略構成図である。

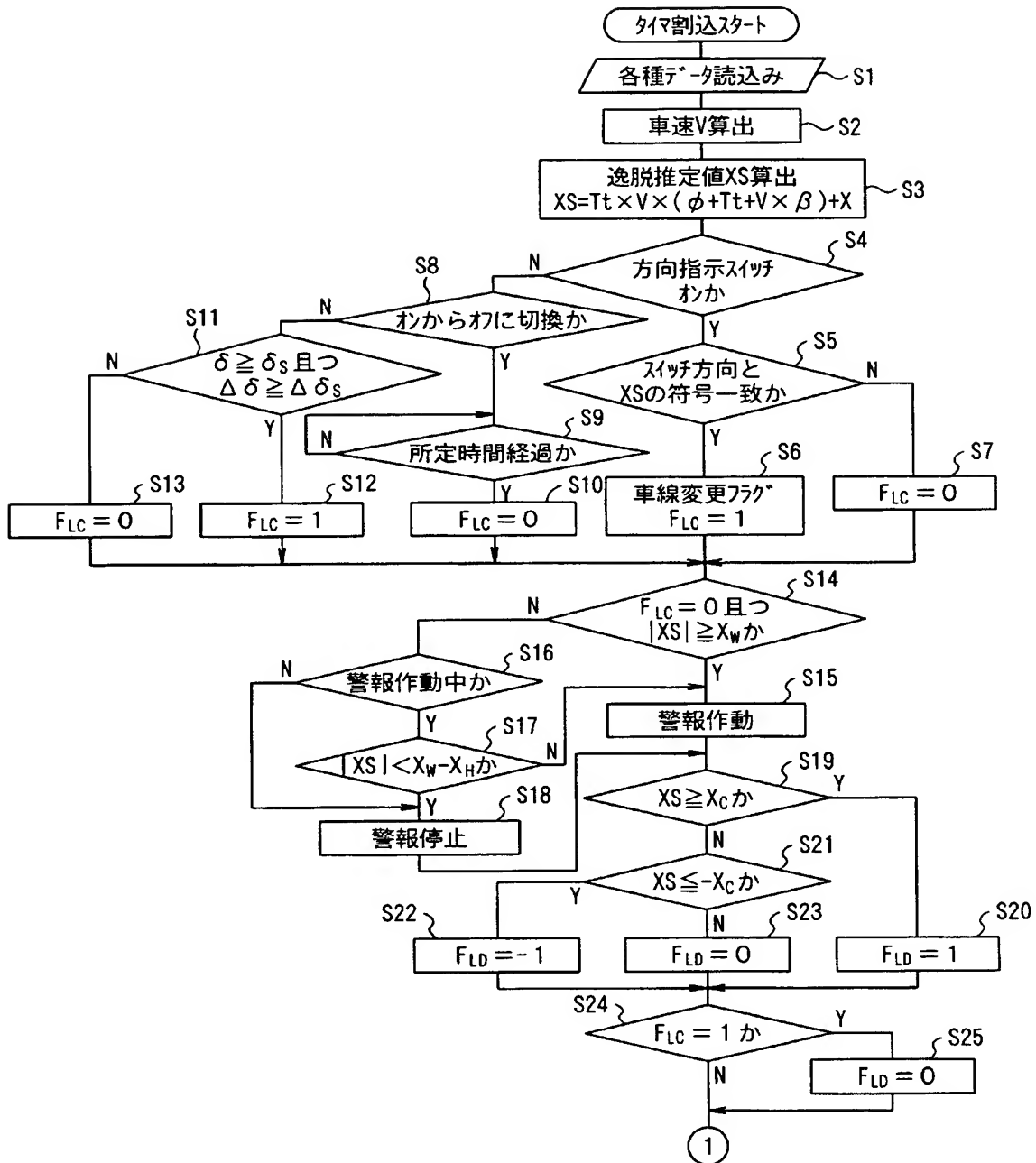
【図 11】

第 2 実施形態における車線逸脱防止制御処理の一例を示すフローチャートの後半部である。

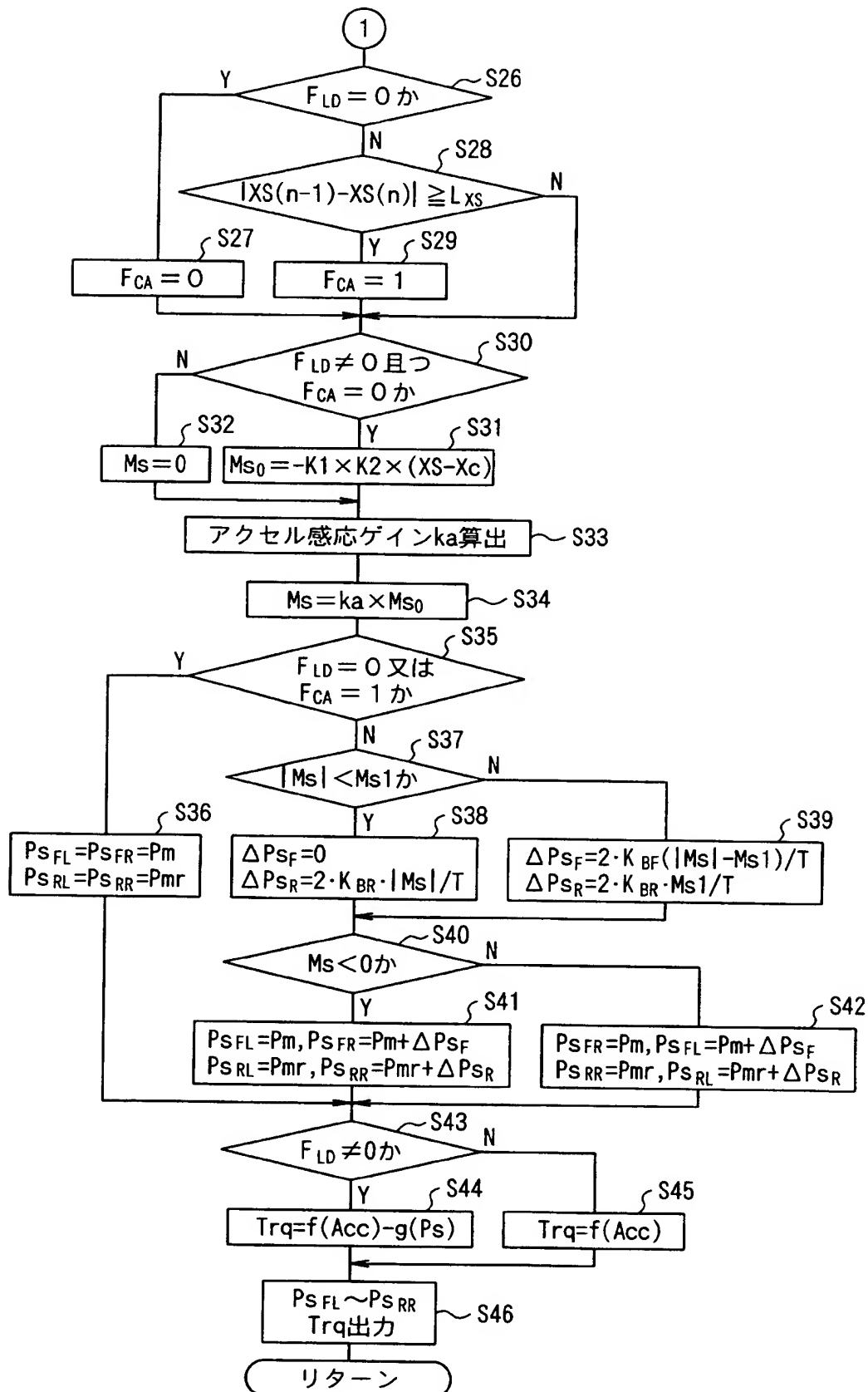
【符号の説明】

- 6 F L ~ 6 R R ホイールシリンダ
- 7 制動流体圧制御回路
- 8 コントロールユニット
- 9 エンジン
- 12 駆動トルクコントローラ
- 15 加速度センサ
- 16 ヨーレートセンサ
- 18 スロットル開度センサ
- 20 操舵角センサ
- 21 F L ~ 21 R R 車輪速センサ
- 22 方向指示スイッチ
- 23 警報装置
- 25 操舵アクチュエータ

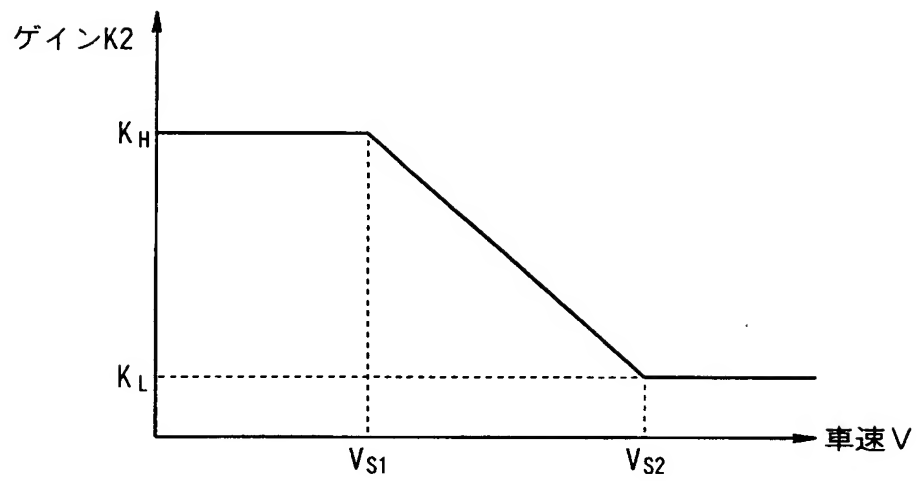
【図 2】



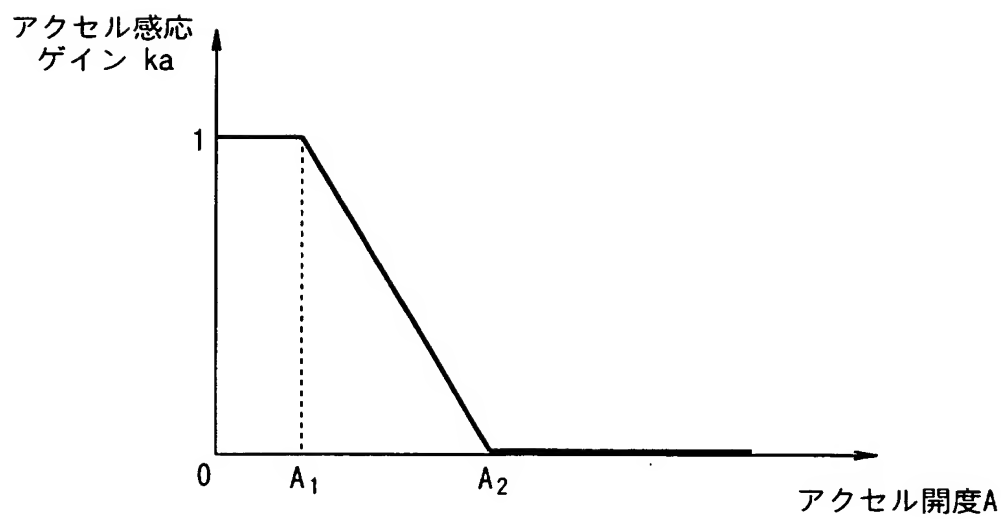
【図 3】



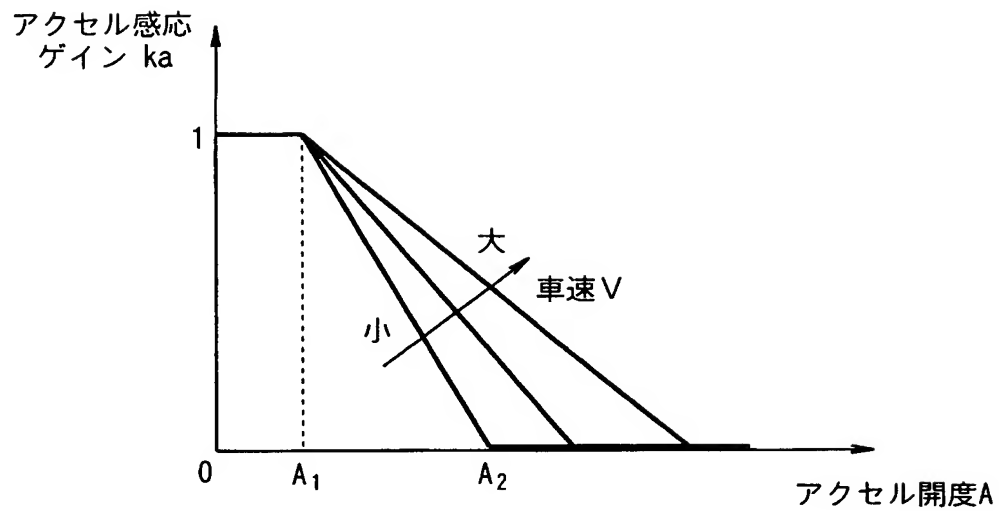
【図 4】



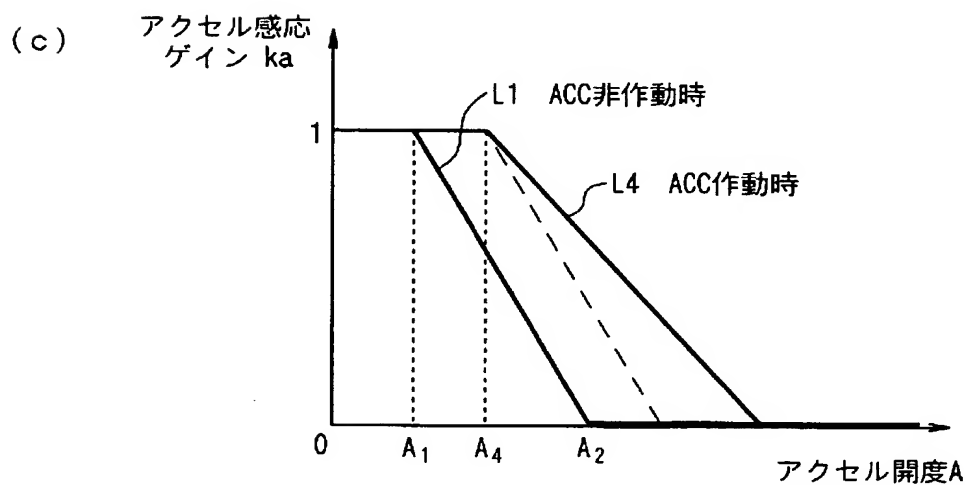
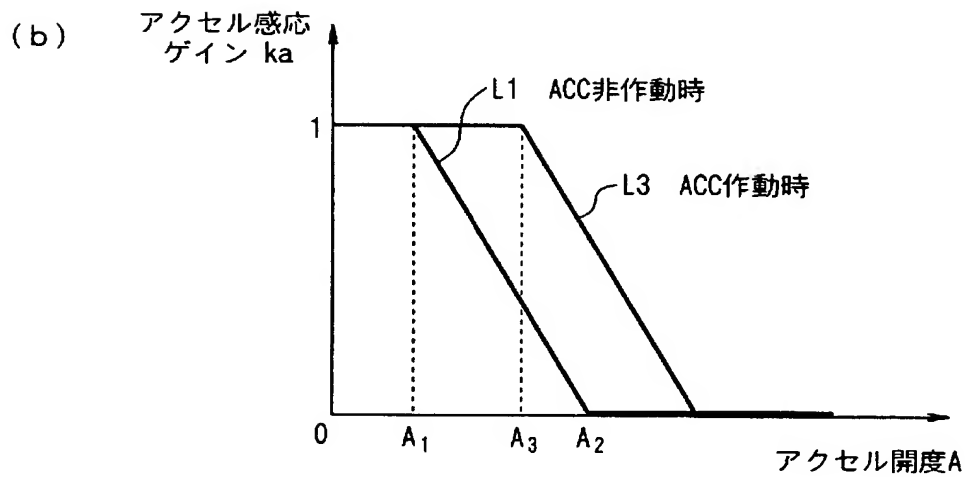
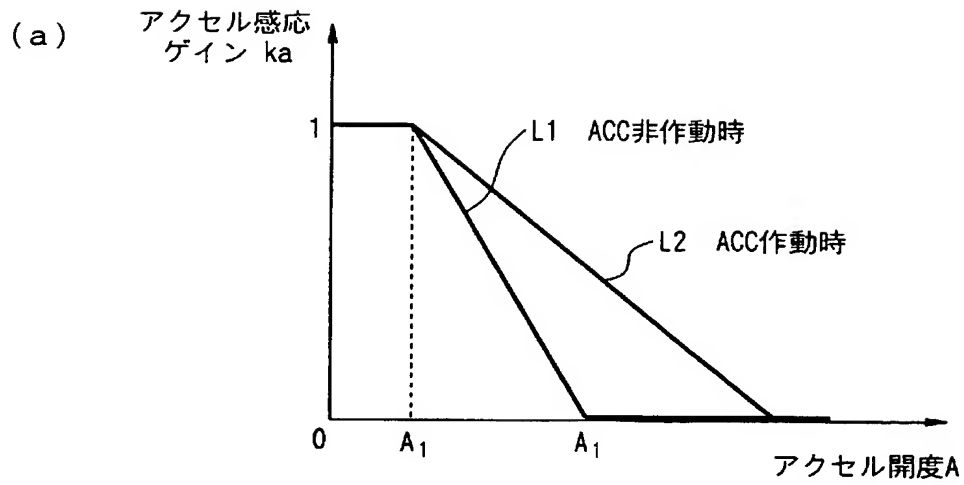
【図 5】



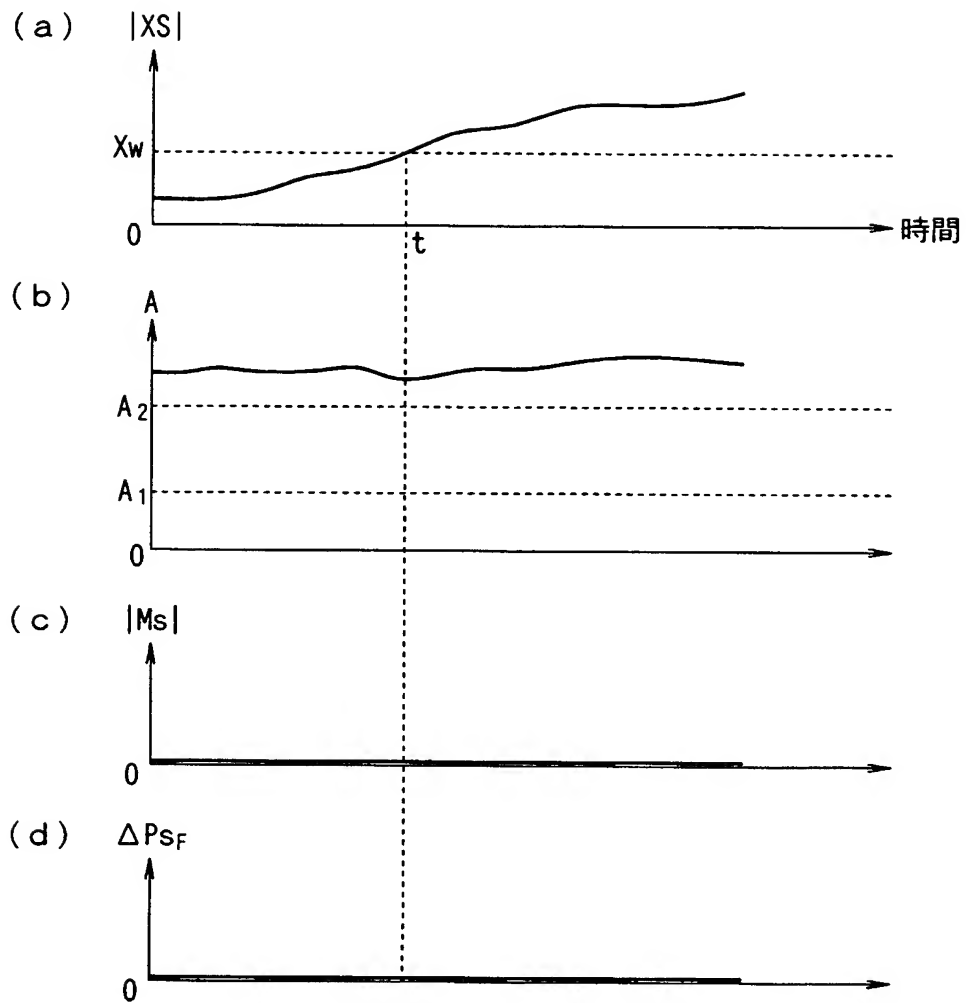
【図 6】



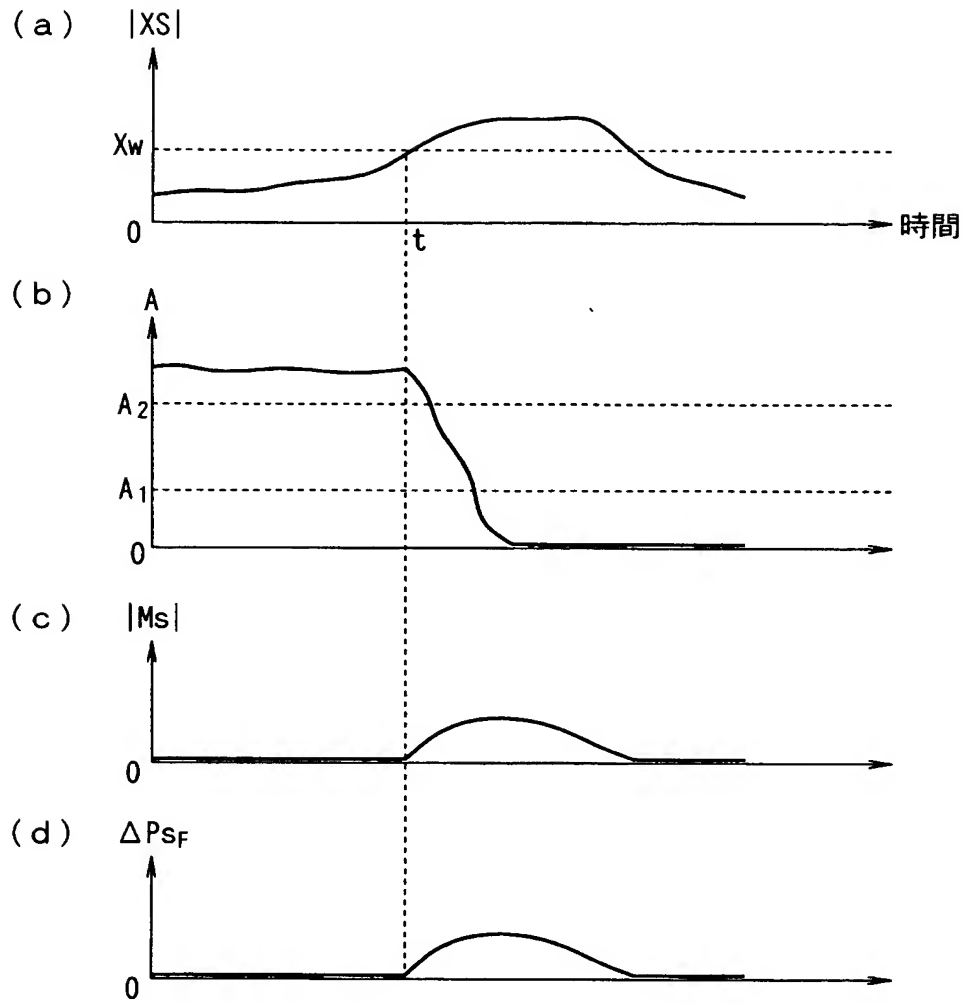
【図 7】



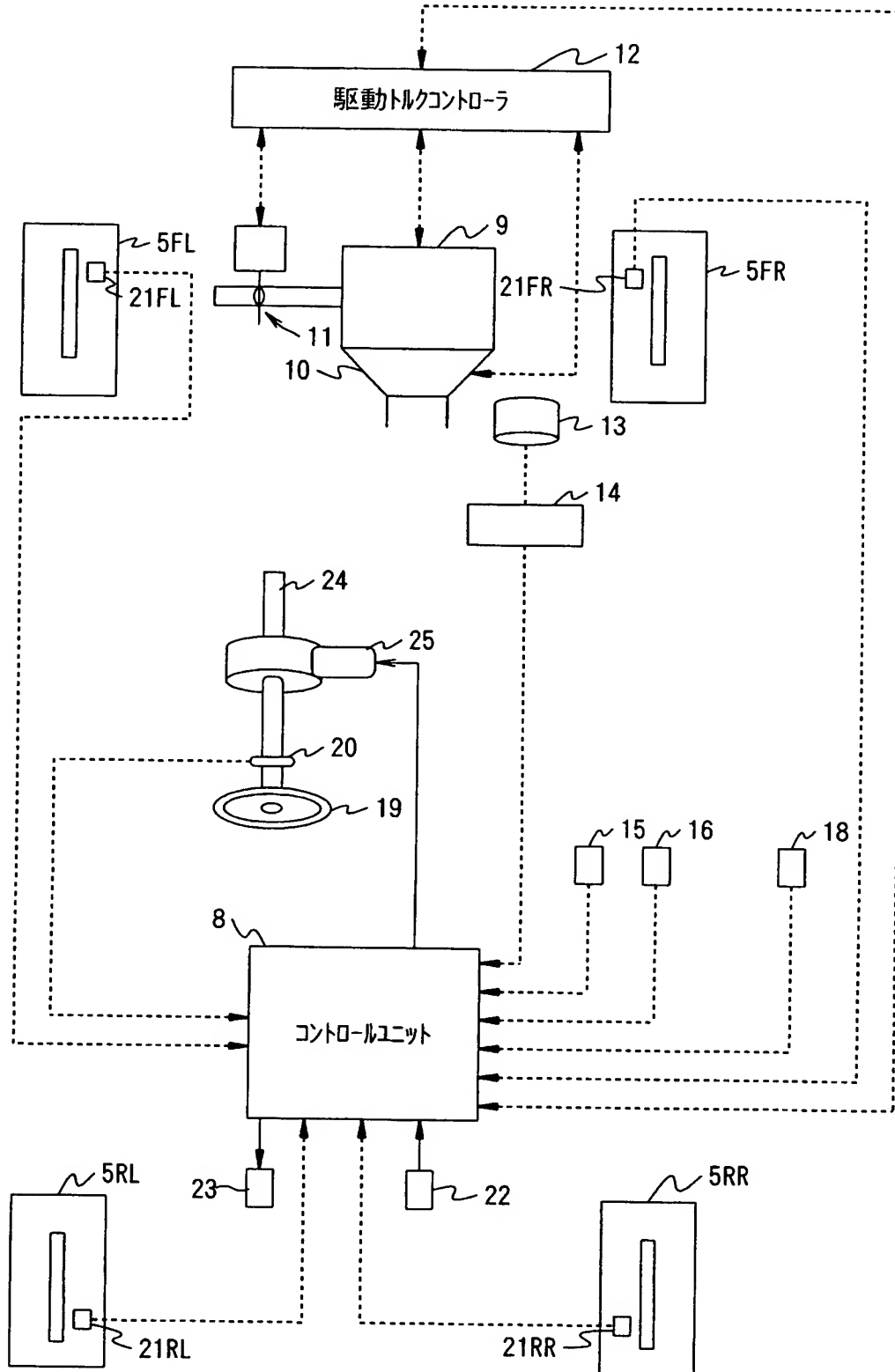
【図 8】



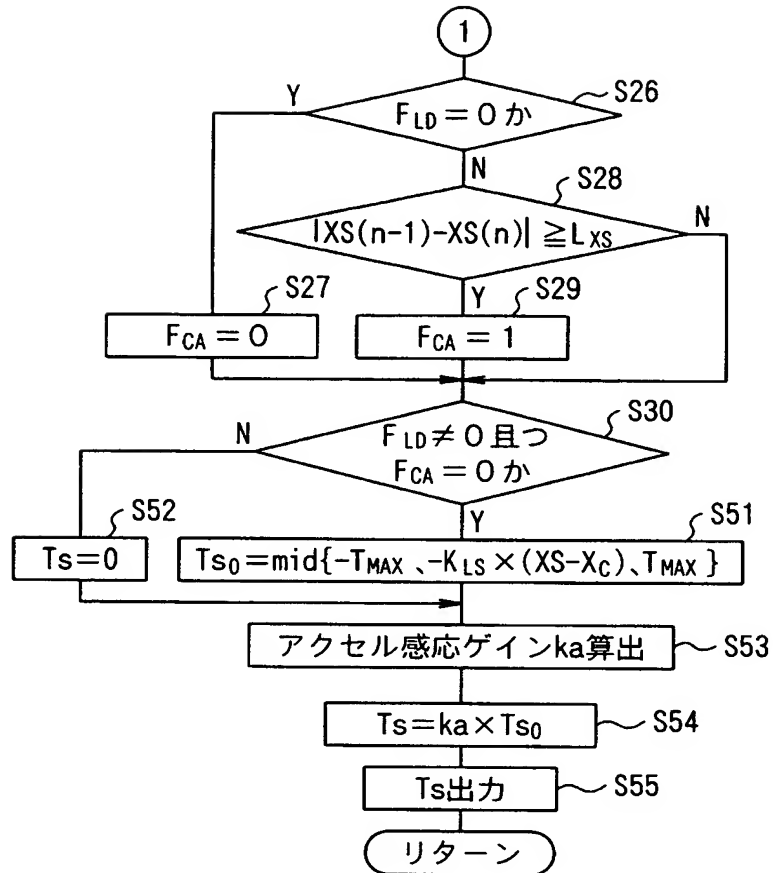
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自車両が走行車線から逸脱する可能性があるとは判断されたとき、これが運転者による意図的なものであるか否かを正確に判断して、逸脱回避方向への進路修正を的確に行う。

【解決手段】 運転者が方向指示器を操作することなく、自車両が走行車線から逸脱する可能性があるとは判断されるときに、逸脱回避方向の目標ヨーモーメント M_{s0} を算出し（ステップ S31）、次に、アクセル操作に連動したスロットル開度 A に応じたアクセル感応ゲイン k_a を算出し（ステップ S53）、このアクセル感応ゲイン k_a に応じて目標ヨーモーメント M_{s0} を補正する（ステップ S54）。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 3 3 6 6 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 9 9 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社